

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-237129

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月19日

H 01 L 21/60

3 1 1 Q

6918-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 半導体素子接続構造

⑰ 特 願 平1-58474

⑱ 出 願 平1(1989)3月10日

⑲ 発 明 者 大 野 恭 秀 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社  
第1技術研究所内  
⑲ 発 明 者 大 塚 広 明 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社  
第1技術研究所内  
⑲ 発 明 者 大 関 芳 雄 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社  
第1技術研究所内  
⑲ 発 明 者 渡 辺 敬 介 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
⑲ 代 理 人 弁理士 大関 和夫

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

半導体素子接続構造

2. 特許請求の範囲

超弾性体材料を介在させて接合により電氣的接続を得る半導体素子接続構造であって、接合金属で被覆された超弾性体材料片をバンプ材として使用したことを特徴とする半導体素子接続構造。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体素子の接続構造に関するものである。

(従来の技術)

従来の半導体素子のフリップチップ接続の概略構造を第3図に示す。図中の1は半導体素子、2は配線基板、3ははんだバンプ、4は半導体素子1と配線基板2のそれぞれに設けられた電極であり、A-Bは半導体素子の中心を示している。

フリップチップ接続は、半導体素子1と配線基板2の電極4の電氣的接続を、はんだバンプ3を

加熱溶融する一括接続で行えるので、ワイヤボンディング法に比べて作業性が優れている。又、ワイヤボンディング法及びTAB(Tape Automated Bonding)法のように電極配置が半導体素子の周辺に限定されないで、大幅に接続端子数を増大できるという特徴をもっている。

しかしながら、この接続構造では第4図に示すように、温度変化が生じた場合半導体素子1と配線基板2との熱膨張係数の差による寸法ずれBが発生し、はんだバンプ3に剪断歪みを生じ接続信頼性が低下する。

剪断歪みは、はんだバンプ3と半導体素子1との中心距離の増加とともに増大するため、はんだバンプ3の許容し得る剪断歪み量からはんだバンプ3を配置できる領域が制限され、多端子化ならびに大面積の半導体素子への適用が困難であった。

このはんだバンプの剪断歪みを低減させる手段として、半導体素子と熱膨張係数の近い配線基板材料を用いる方法が考えられるが、配線基板材料が制限されてしまうという欠点がある。

一方、ポリイミドフィルムで支持したはんだパンプを重ねて多段パンプを形成し、剪断歪みを低減する方法（特開昭62-293730号公報）が提案されている。

しかしながら、はんだパンプを積み重ねるため、必要部材の増加、接続工数の増加に伴う価格上昇という欠点がある。

又、第5図は金属パンプを圧力で当接させて電気的接続を得る半導体素子接続構造である。第5図において、半導体素子1と配線基板2のそれぞれの電極4上には金属パンプ13が形成されている。この金属パンプ13には樹脂5の硬化時の収縮力により圧力が加わり、金属パンプ同士が機械的に接触し電気的接続が得られる。

しかしながら、この接続構造では金属パンプ13の高さがバラツキと電気的接続が得られない箇所が生ずる。又、樹脂の熱膨張係数は金属パンプに比べて大きいので、温度変化が生じると圧力が弱まり、金属パンプの接触が不安定になるので、接続信頼性に欠けるという問題点があった。

て生ずる剪断歪みは超弾性体材料片の弾性範囲内の変形で吸収するので、極めて安定な電気的接続を得ることができる。

この超弾性体材料としては、弾性歪みが0.5%以上の超弾性金属材料を用いることが望ましい。例えば、Cu-Zn-Sn, Ti-Ni, Cu-Al-Ni, Au-Cu-Zn, Ag-Cd, Au-Cd, Fe-Pt, Fe-Pdなどが用いられる。

尚、超弾性体材料片は取扱い易く、安定した形状である柱状、球状が好ましいが、前述の電気的な接続が得られればその形状は限定されるものではない。

また接合金属としては、はんだやろう材等が用いられる。

次に本発明を実施例に基づいて説明する。

#### (実施例)

##### 実施例1

第1図(a), (b)は、本発明の接続断面の構造を示すものであり、第1図(a)において半導体素子1の電極4と基板2の電極4の間に、柱状のTi-

(発明が解決しようとする課題)

本発明では、上記した半導体素子と配線基板の間に発生する大きな剪断歪み、パンプ高さのバラツキ及び樹脂との熱膨張係数の差による圧力変動に対して電気的接続の信頼性が高く、しかも微細接続が可能な安価な半導体素子接続構造を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、超弾性体材料を介在させて接合により電気的接続を得る半導体素子接続構造であって、接合金属で被覆された超弾性体材料片をパンプ材として使用したことを特徴とする半導体素子接続構造を要旨とするものである。

本発明では前述の課題を解決するために超弾性体材料を介在させた半導体素子接続構造とし、接合金属を被覆した超弾性体材料片をパンプ材として半導体素子と基板の電極間に挿入し、熱を加えることにより接合金属を溶融し接合を行うことで電気的接続を得るものである。パンプ高さのバラツキ及び半導体素子と基板の熱膨張係数差によ

50.5 at% Niの超弾性体材料片6に接合金属7としてSn-Pb共晶はんだをコーティングしたパンプ材8を挿入する。

この場合、パンプ材8は接合金属をコーティングした超弾性体材料の線材を所定の長さに切断したものであり、極めて量産的な手法で製作することができる。

第1図(b)は、リフロー炉で熱を加えて接合金属7を溶融し、電極間を電気的に接続したものである。

この超弾性体材料片6は8%の弾性歪みを有し、熱歪みに対しては超弾性体材料片6が弾性範囲内で柔軟に変形することにより歪みを吸収し、安定な電気的接続を維持することができる。

##### 実施例2

第2図(a), (b)は、本発明の第2の実施例の接続断面の構造を示したもので、半導体素子1の電極4と基板2の電極4の間に、球状のCu-14wt% Al-4wt% Niの超弾性体材料片9に接合金属7としてSn-Pb共晶はんだをコーティングしたパン

ブ材10を挿入したものである。

次に第2図(b)に示すように、リフロー炉で熱を加えて接合金属7を溶融し、電極4間を電氣的に接続する。パンプ材10が球状なので製作が容易であり、極めて量産的にパンプ材を製作できる。

この構造で超弾性体材料片9は7%の弾性歪みを有し、熱歪みに対しては超弾性体材料片9が弾性範囲内で柔軟に変形することにより歪みを吸収するので、安定な電氣的接続を維持することができる。

(発明の効果)

本発明では、半導体素子と基板等との接続において、最も熱歪みを受ける接続部に超弾性体材料を使用することにより、繰返し歪みに対しても安定な電氣的接続を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)、第2図(a)、(b)は、本発明の実施例の断面図である。第3図は従来のフリップチップ接合を示したもので、第4図は熱歪みによりパンプが変形した状態を示す。第5図は金属パンプ

を加圧して電氣的接続を得る構造の断面図である。

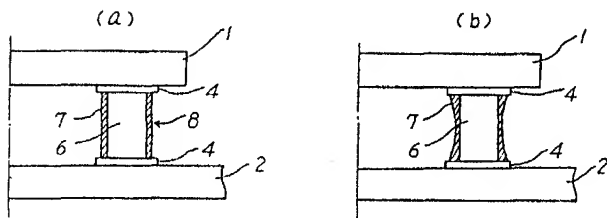
1：半導体素子、2：配線基板、3、8、10：パンプ材、4：電極、5：樹脂、13：金属パンプ材、6、9：超弾性体材料片、7：接合金属。

特許出願人 新日本製鐵株式会社外1名

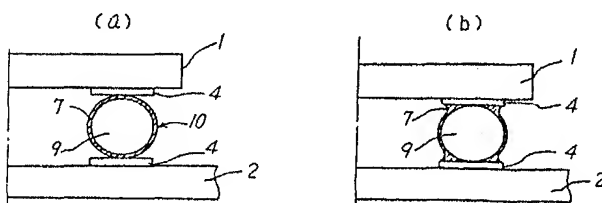
代理人 大 関 和 夫



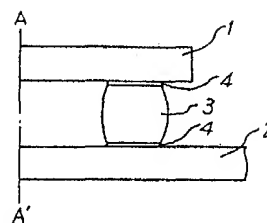
第1図



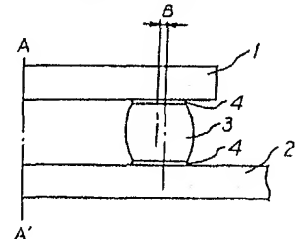
第2図



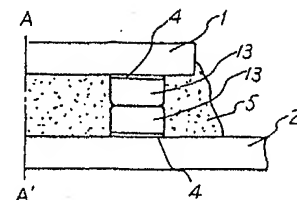
第3図



第4図



第5図



特開平2-237129(4)

第1頁の続き

⑫発明者	金 森	孝 史	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑬発明者	井 口	泰 男	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内